

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-31486

(43)公開日 平成 6 年(1994) 2 月 8 日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 3 K 35/40

識別記号

3 4 0 Z 7362-4E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-194096

(22)出願日 平成 4 年(1992) 7 月21日

(71)出願人 000217332

田中電子工業株式会社

東京都中央区日本橋茅場町 2 丁目 6 番 6 号

(72)発明者 佐々木 勝也

東京都三鷹市下連雀 8-5-1 田中電子
工業株式会社三鷹工場内

(72)発明者 窪川 厚志

東京都三鷹市下連雀 8-5-1 田中電子
工業株式会社三鷹工場内

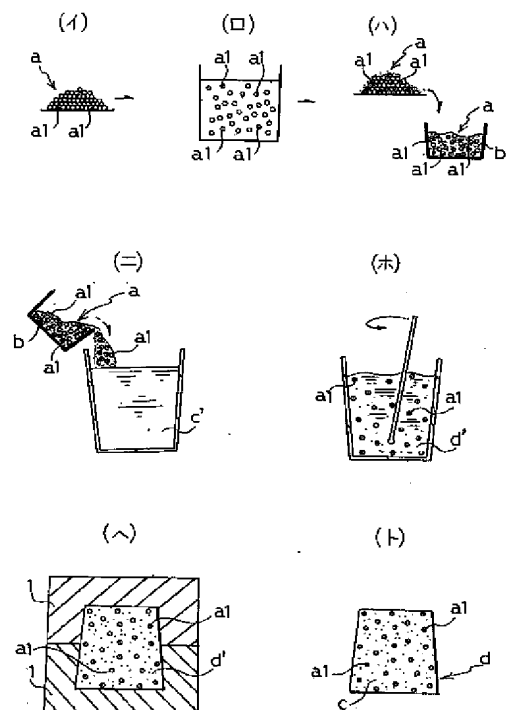
(74)代理人 弁理士 早川 政名

(54)【発明の名称】 複合半田インゴットの製造方法

(57)【要約】

【目的】半田よりも高融点の粉末を含有せる複合半田を作製するための半田インゴットの製造において、熔融状の半田内に添加せる粉末の各粒子を半田中にて均一に分散させることができるようにする。

【構成】半田よりも高融点の材質 (Cu, Ni, Mo, W, セラミック, アルミナ, ガラス, BN等) からなる粉末 a の各粒子 a1, a1…表面に、半田とぬれ易い金属 (Cu, Ni, Au, Ag) の膜を形成する。これをフラックス b で練ったものを、PbSn, PbAgSn等からなる半田 c を加熱、熔融させた中に入れる。熔融状半田 c' を攪拌して前記各粒子 a1, a1…を均一に分散させて得た母材 d' を、型 K 内に充填し冷却、固化させて、粉末 a の粒子 a1 密度が均一な複合半田インゴット d を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半田よりも高融点の材質からなる粉末の夫々の粒子表面に、半田とぬれ易い金属の膜を形成し、これら粒子をフラックスと一緒に練ったものを溶融状半田中に入れ、該溶融状半田を攪拌して前記各粒子を分散させた後、冷却、固化させることを特徴とする複合半田用インゴットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、パワートランジスタ等における電子部品の接続に用いる接続材料、詳しくは、半導体チップの基板への固着等に用いる複合半田を成形するための、半田インゴットの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、半導体チップを基板上に固着する際に用いる接続材料として、周知な半田材料を用いて所定形状に作製される半田本体中に、半田よりも高融点の材質からなる粉末を散在状に混入せしめた複合半田が知られている。

【0003】この複合半田は、適量を基板C上に載せた状態で加熱し溶融させると、前記粉末の各粒子によって溶融せる半田の厚み（高さ）を一定に保持し、該半田上にセットする半導体チップを基板上に水平に固着させるものである。

【0004】この様に、半導体チップを基板上に水平に接続する、即ち、半田溶融後の厚み（高さ）を一定に保つことは、その接続部分において所定の熱サイクル強度が保持され、温度変化による半導体チップの剥離や導通不良を防ぐ点で有用である。

【0005】上述の複合半田を作製するには、図5に示すように、溶融状の半田100 中に、半田よりも高融点な材質の粉末200 を入れ、これを攪拌した後、冷却、固化させて半田インゴッドを製造し、さらにこのインゴッドからテープ状、ペレット状等の製品を成形する方法が用いられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし乍ら、上記従来の方法によれば、溶融状の半田100 中に粉末200 を入れて攪拌する際、粉末200 の各粒子201、201…を溶融状半田100 中に均一に分散させることができず（図5（ロ）参照）、得られたインゴッド中に粒子が偏在してしまう。

【0007】そのようなインゴッドから作製した複合半田300 を用いて半導体チップXを基板Y上に固着した場合、図6に示すように、粒子201 の密度が高い部分では半田が厚く、密度の低い部分では薄くなる。よって、半田が薄い部分では所定の熱サイクル強度が得られず、温度変化による半導体チップXの剥離や導通不良が生じる欠点があった。

【0008】本発明は上述の従来事情に鑑みてなされた

ものであり、その目的とするところは、半田よりも高融点の粉末を含有せる複合半田を作製するための半田インゴッドの製造において、混入する粉末の各粒子を、溶融状の半田中にて均一に分散させることが可能な方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、本発明に係る複合半田インゴッドの製造方法は、半田よりも高融点の材質からなる粉末の粒子表面に、半田とぬれ易い金属の膜を形成し、これをフラックスで練ったものを溶融状半田中に入れ、該溶融状半田を攪拌して前記粒子を分散させた後、冷却、固化させることを特徴とする。

【0010】

【作用】本発明の製造方法によれば、粉末の粒子表面に半田とぬれ易い金属膜を形成すると同時に、その金属膜表面に酸化膜が形成されることをフラックスが防ぐ。よって、溶融状半田中における粉末粒子のゆきわたりやすさが飛躍的に向上し、溶融状半田中に粉末を入れて攪拌すれば、各粒子が均一に分散し、得られたインゴッドにおける粒子密度が均一化する。

【0011】

【実施例】以下、本発明製造方法の一実施例を、図1を参照して説明する。図1（イ）は、半田よりも高融点の材質、例えばCu、Ni、Mo、W、セラミック、アルミナ、ガラス、BN等の粉体からなる粉末aを表す。

【0012】（第1工程…図1（ロ））上記の粉末aを、半田とぬれ易い金属（Ni、Cu、Au、Ag等）のイオンを含んだ溶液中に浸漬せしめて、周知な電気メッキ、無電解メッキ法によりメッキ処理するをもって、各粒子a1、a1…の表面に前記金属（Ni、Cu、Au、Ag等）の膜を形成する。

【0013】（第2工程…図1（ハ））表面に前記金属膜を形成した各粒子a1、a1…をフラックスbと一緒に練り、各粒子a1、a1…表面をフラックス処理することで、金属膜表面に酸化膜が成形されることを防ぐ。これにより得られた粒子a1は、表面に半田とぬれ易い金属膜を有すると共に、その金属膜表面に酸化膜が形成されることをフラックス膜が防ぐことから、溶融状半田c' 中におけるゆきわたりやすさが飛躍的に向上する。

【0014】（第3工程…図1（ニ）、（ホ））各粒子a1、a1…の表面に金属膜を有すると共にその表面をフラックス処理した粉末aを、フラックスbと共に溶融状半田c' 中に入れ、攪拌して各粒子a1、a1…を溶融状半田c' 中に均一に分散させ、インゴッド成形用の母材d' を得る。溶融状半田c' は、PbSn、PbAgSn等の周知な材料からなる半田c を加熱して半溶融状としたものである。

【0015】（第4工程…図1（ヘ）、（ト））前記工程で得られた母材d' を適宜な型Kに流し込み、冷却、

固化させる。固化後、型Kから取り出して、半田c内における粉末aの粒子密度が均一なインゴットdを得る。

【0016】以上のようにして得られた複合半田インゴットdは、図2に示すように、押出し成形等の周知な成形方法により適宜形状の基材を作製し、さらにこれを圧延処理する工程を経て、製品（複合半田）に成形される。この複合半田は、例えば図3(a)に示すペレット状或いはリボン状、(b)に示すテープ状や、或いは不図示のペレット状、ワイヤ状等の所望形状に作製され、上記半田cからなる半田本体1中に、粉末aの各粒子a₁、a₁…が均一に分散している。

【0017】この様にして得られたペレット形状の複合半田Aを用いて、半導体チップXを基板Y上に固定する場合について、図4を参照して説明する。

【0018】まず、前述の如く作製した複合半田Aにおける半田本体1の先端部分を基板Yに近付け（図4（イ））、該部分を加熱、溶融するせしめて、適量の溶融状半田1'を基板Y上に載せる（図4（ロ）～（ハ））。この時、半田本体1内に含有せる粉末aの各粒子a₁、a₁…が、部分的に偏在するようなことなく、溶融状半田1'中にて均一に分散する。

【0019】この状態で溶融状半田1'上に半導体チップXをセットすれば、該半田1'中の各粒子a₁、a₁…が水平方向に整列して溶融状半田1'の厚み（高さ）を一定に保持し、半導体チップを基板上に水平に固着せしめる（図4（ニ））。

【0020】従って、半導体チップXを基板Yに接続した状態において、その接続部分、即ち、固化後の複合半田に部分的に薄肉な箇所が形成されず、該接続部分全域で所定の熱サイクル強度を得られる。よって、温度変化による半導体チップXの剥離や導通不良が生じる虞れない、信頼性の高い半導体装置Zが提供される。

【0021】尚、複合半田は前述の形状のものに限定されず、例えば、シート状に作製して使用時に所望寸法のチップ状に切断したり、若しくは予めチップ状に成形するなど、その外観形状については任意である。

【0022】また、上記説明では半導体チップXを基板Y上に固定するための接合材料について説明したが、本発明に係る複合半田はこれに限定されず、各種電子部品の接続に使用可能であり、接続しようとする二部材の大

きさに合わせて半田本体や粉末の大きさ、形状等を適宜に変更するものである。

【0023】尚、図1、4、5においては便宜上、粉末aの各粒子a₁、a₁…を拡大して表したが、実際には図3、6に示すような直径20μ、50μ、100μといった極微小なものであることは、いうまでもない。

【0024】

【発明の効果】本発明の製造方法によれば、半田より高融点な粉末の粒子を、溶融状半田中に均一に分散させて、粒子密度が均一な複合半田インゴットを成形でき、そのインゴットから作製する複合半田中の粒子密度を均一なものとし得る。この複合半田を加熱、溶融せしめて電子部品の接続を行えば、粉末の各粒子が接続しようとする二部材間に均一に分散して、半田の厚み（高さ）を均一に保持し、接続後における熱サイクル強度の低下をより確実に防止する。

【0025】従って、所定の熱サイクル強度を備えた信頼性の高い半導体装置の提供に際し、該半導体装置の作製に必要不可欠な複合半田を得るための半田インゴットの製造に極めて有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半田インゴット製造方法の一実施例を表す簡略図。

【図2】本発明方法で得られた半田インゴットを用いて複合半田を作製する過程を表すブロック図。

【図3】本発明で得られた半田インゴットから作製した複合半田の斜視図。

【図4】図3(a)に係る複合半田の使用方法を説明する断面図。

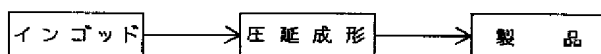
【図5】従来の複合半田インゴットの製造方法を表す簡略図。

【図6】従来方法で得られたインゴットから作製した複合半田の使用状態を表す断面図。

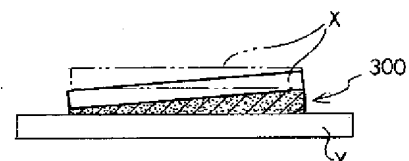
【符号の説明】

a：粉末	a ₁ ：粒子	b：
フラックス		
c：半田	d：インゴット	
A：複合半田	1：半田本体	
X：半導体チップ	Y：基板	Z：
	半導体装置	

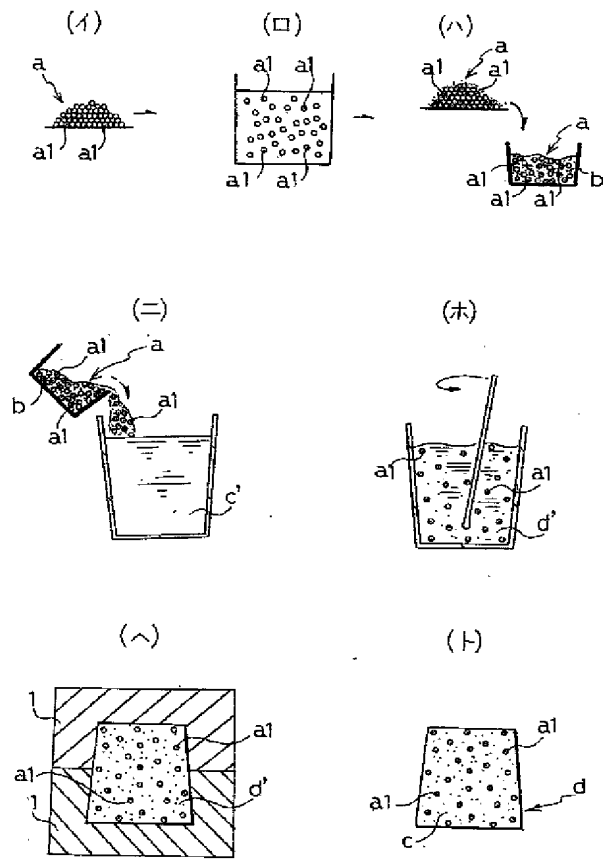
【図2】



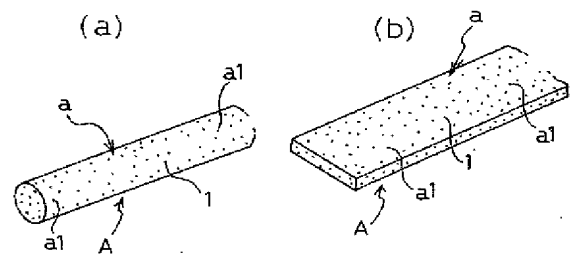
【図6】



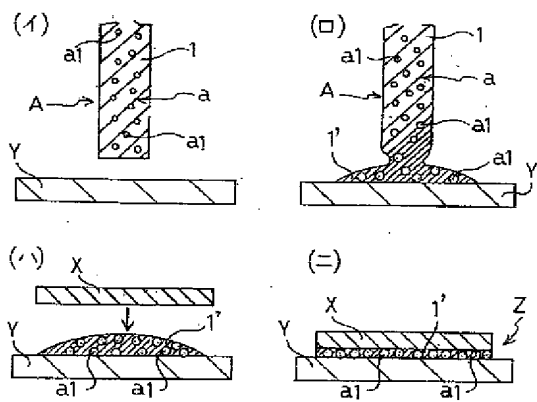
【図1】



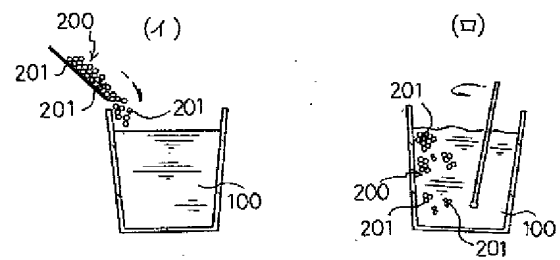
【図3】



【図4】



【図5】



PAT-NO: JP406031486A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06031486 A
TITLE: PRODUCTION OF COMPOSITE
SOLDER INGOT
PUBN-DATE: February 8, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SASAKI, KATSUYA	
KUBOKAWA, ATSUSHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANAKA DENSHI KOGYO KK	N/A

APPL-NO: JP04194096
APPL-DATE: July 21, 1992

INT-CL (IPC): B23K035/40

US-CL-CURRENT: 219/85.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To uniformly disperse the respective particles of the powder to be added into molten solder in the solder in the process for production of the solder ingot in order to produce the composite solder contg. the powder of the m.p. higher than the m.p. of the solder.

CONSTITUTION: The films of metals (Cu, Ni, Au, Ag) which are easily wettable with the solder are formed on the surfaces of the respective particles al, al... of the powder (a) consisting of the materials (Cu, Ni, Mo, W, ceramics, alumina, glass, BN, etc.) having the m. p. higher than the m. p. of the solder. These particles are kneaded with a flux (b) and are then put into the solder (c) which consists of PbSn, PbAgSn, etc., and are melted by heating. The base material (d') obtd. by stirring the molten solder (c') to uniformly disperse the respective particles al, la... therein is packed into a mold K and is solidified by cooling, by which the composite solder ingot (d) having the uniform density of the particles al of the powder (a) is obtd.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio